

# RANCANG BANGUN PERANGKAT *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) GENSET 1.200 VA SEBAGAI ENERGI LISTRIK CADANGAN

Ifan Suffiyan Tsauri<sup>1</sup>, Deni Hendarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor. Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor

<sup>2</sup> Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor. Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor  
Email : [deni.hendarto@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:deni.hendarto@ft.uika-bogor.ac.id).

## ABSTRAK

**RANCANG BANGUN PERANGKAT *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) GENSET 1.200 VA SEBAGAI ENERGI LISTRIK CADANGAN.** Telah dilakukan penelitian tentang rancang bangun perangkat Automatic Transfer Switch (ATS) genset dengan kapasitas 1200 VA untuk pengoperasian energi listrik cadangan dalam kondisi darurat. Penggunaan genset ini bukan hanya untuk bangunan-bangunan besar atau pabrik saja, karena ini genset juga digunakan dalam skala rumah tangga dan bangunan komersial skala kecil/menengah. Ketika terjadi pemadaman catu daya utama (PLN), maka dibutuhkan suplai cadangan listrik pada kondisi tersebut. Rancang bangun ini dilakukan dengan pembuatan gambar rancangan rangkaian, penentuan dan pengadaan komponen, proses pemasangan dan perakitan, hingga tahap yang terakhir adalah pengujian fungsi alat. Rancang bangun perangkat panel Automatic Transfer Switch (ATS) yang dibuat dapat beroperasi dengan baik dan telah sesuai dengan yang direncanakan. Tujuan yang diperoleh, yaitu: hasil rancang bangun sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan dalam kondisi darurat untuk skala rumah tangga dan bangunan komersial dan data hasil pengujian sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan dalam kondisi darurat. Hasil pengujian fungsi perangkat panel Automatic Transfer Switch (ATS) dengan cara mengoperasikan secara manual dan otomatis diperoleh bahwa perangkat hasil rancang bangun mampu mengalihkan daya listrik dari sumber daya utama (PLN) ke genset dalam waktu 5 detik atau sesuai setelan/settingan timer.

**Kata Kunci:** rancang bangun, ATS, PLN, genset

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini banyak industri dan bangunan komersial sangat bergantung pada keberadaan sumber daya listrik untuk menjalankan aktifitas dan fungsinya. Bahkan beberapa fungsi yang berhubungan dengan kenyamanan dan proses transaksi sering sekali harus tetap berfungsi walaupun terjadi pemadaman pada sumber listrik utamanya. Untuk tujuan ini, banyak industri dan bangunan komersial berupa minimarket seperti indomart dan alfamart memasang sistem catu daya cadangan yang berupa genset untuk menjamin kontinuitas operasinya. Penggunaan genset ini bukan hanya untuk bangunan-bangunan besar atau pabrik saja, karena ini genset juga digunakan dalam skala rumah tangga dan bangunan komersial skala kecil/menengah. Ketika terjadi pemadaman catu daya utama (PLN), maka dibutuhkan suplai cadangan listrik pada kondisi tersebut. Generator-Set diharapkan dapat mensuplai tenaga listrik sebagai sistem cadangan listrik pada kondisi darurat. Namun ketersediaan genset belum

dilengkapi dengan sistem otomatis untuk pengoperasian genset ketika terjadi gangguan pemadaman listrik dari sumber utamanya. Untuk keperluan pengalihan daya listrik dari PLN ke Genset diperlukan sistem yang dapat beroperasi mengalihkan daya listrik secara otomatis. Selain menjaga kehandalan sistem kelistrikan, sistem otomatis ini juga dapat mengurangi pekerjaan staff operasional, sehingga lebih efektif dalam pengelolaan energi listrik terutama saat terjadi gangguan pemadaman listrik.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang rancang bangun sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan dalam kondisi darurat. Namun sistem ini diperuntukkan rumah tangga dan bangunan komersil dengan daya listrik tertentu. Dengan sistem otomatis ini diharapkan akan mampu meningkatkan kehandalan dalam suplai daya listrik dan menjaga keberlangsungan kegiatan, baik produksi maupun transaksi. Sistem otomatis yang akan digunakan ini merupakan penerapan sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan, sehingga pekerjaan penyalaan dan

pemadaman genset dalam kondisi darurat atau terjadi pemadaman dioperasikan secara otomatis.

Dalam penelitian yang telah dilaksanakan mengandung tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

- 1) Diperoleh hasil rancang bangun sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan dalam kondisi darurat untuk skala rumah tangga dan bangunan komersial.
- 2) Diperoleh data hasil pengujian sistem otomatis pengoperasian genset sebagai energi listrik cadangan dalam kondisi darurat

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama pada bulan September 2016 hingga April 2017. Adapun penelitian ini dilakukan di Puri Nirwana I Blok L No. 6 RT 02/14 Kel. Pabuaran Kecamatan Cibinong.

### 2.2 Bahan dan Alat

#### 2.2.1 Bahan

Dalam penelitian ini, untuk rancang bangun perangkat Automatic Transfer Switch (ATS) untuk genset dengan kapasitas 1200 VA, maka dibutuhkan komponen dan bahan pendukungnya. Adapun bahan dan perangkat yang digunakan sebagaimana tercantum pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1** Daftar Komponen Untuk Rancang Bangun Perangkat ATS Genset

NO	KODE	SPESIFIKASI	TYPE	MEREK	JUMLAH
1	MCB	MCB 1P 4A	62MR	MEILANRILAN	4
2	K1.2	CONTACTOR 220 V		SHINLIN	2
3	T1.T2	TIMER RELAY	H3BA-B	OMRON	2
4	M	MCB 1P 4A	SZMR	OMRON	1
5	PB ON, OFF	PUSH BUTTON SWITCH 10A	PBCY090	LAY7	1
6	R	AUX RELAY 2NO 2 NC 28V DC	MY2N	OMRON	1
7	SS	SELECTOR SWITCH 5A 250V AC	SS2511/3	FORTZ	2
8	PL	PILOT LAMP $\phi$ 22MM 220VAC LED (GL=3)	AD22	FORT	3
9	B1	LAMP 8 WATT		PHILIPS	2
10		Box Panel			
11		UPS 1200 VA	CE1200	ICA	1

#### 2.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**Tabel 2** Alat-alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah (unit)
1.	Gerinda	1
2.	Bor Listrik	1
3.	Obeng Plus	1
4.	Obeng Min	1
5.	Test Pen	1
6.	Tang Potong	1
7.	Tang Skun	1

### 2.3 Pembuatan Gambar Rencana Rangkaian ATS

Pada tahapan ini dilakukan perencanaan gambar rangkaian listrik yang terdiri atas gambar sistem kontrol, sistem charging, dan sistem manual-otomatis. Pada rancang bangun ATS ini diperlukan suatu kotak panel yang berukuran 40x30x18 cm. Kotak panel ini akan digunakan sebagai wadah penempatan komponen-komponen yang diperlukan dalam rancang bangun ATS.

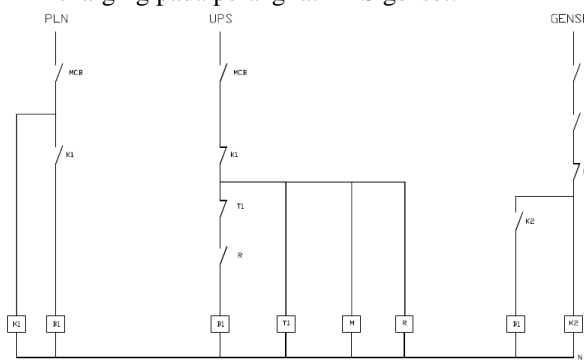
Adapun gambar rencana rangkaian yang digunakan dalam rancang bangun perangkat ATS terdiri atas:

1. Rangkaian Sistem Kontrol

Pada Gambar 1 di bawah ini merupakan gambar rangkaian sistem kontrol pada perangkat ATS. Rangkaian sistem kontrol ini berfungsi sebagai rangkaian pengendali sistem operasi sumber daya listrik melalui panel ATS. Sumber daya listrik yang

dikendalikan berasal dari PLN sebagai sumber utama, UPS sebagai sumber daya sementara, dan Genset sebagai sumber daya listrik cadangan saat sumber utama dari PLN mengalami pemadaman.

Perangkat ATS ini berfungsi mengalihkan sumber daya listrik utama dari PLN ke Genset ketika sumber PLN mengalami pemadaman. Sesaat sebelum genset mengambil alih beban, beban sementara disuplai oleh UPS. Namun ketika PLN kembali menyala, maka secara otomatis beban beralih ke PLN dan genset padam. Pada Gambar 1 di bawah ini memperlihatkan suatu rangkaian sistem charging pada perangkat ATS genset.

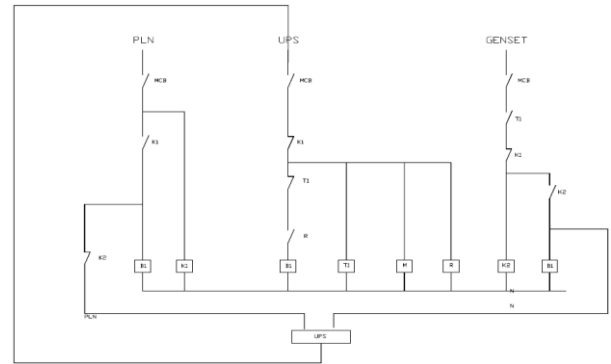


**Gambar 1** Rangkaian sistem control pada panel ATS

## 2. Rangkaian Sistem Charging

Selain rangkaian sistem kontrol, juga terdapat rangkaian sistem charging. Rangkaian sistem charging ini berfungsi untuk men-charge UPS selama UPS standby sebagai sumber daya listrik sementara pada saat sumber utama PLN mengalami pemadaman atau gangguan. Sistem charging ini beroperasi sampai dengan perangkat UPS mencapai penuh, karena selama digunakan UPS mengalami discharge atau penurunan/pelepasan muatan listrik, sehingga fungsinya sebagai sumber daya listrik sementara akan berkurang.

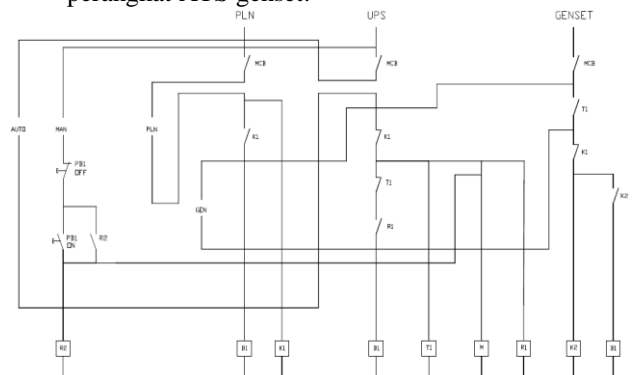
Pada Gambar 2 di bawah ini merupakan rangkaian sistem charging pada perangkat ATS genset.



**Gambar 2** Rangkaian sistem charging

## 3. Rangkaian Sistem Manual-Otomatis

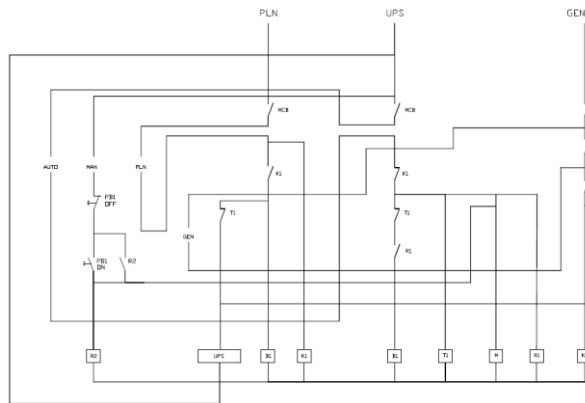
Rangkaian yang ketiga adalah rangkaian sistem manual-otomatis. Pada Gambar di bawah ini menggambarkan rangkaian sistem manual-otomatis pada perangkat ATS Genset. Dengan rangkain ini, maka perangkat ATS Genset dapat dioperasikan secara manual atau secara otomatis. Pada Gambar 3 di bawah ini merupakan rangkaian Rangkaian Sistem Manual-Otomatis pada perangkat ATS genset.



**Gambar 3** Rangkaian Sistem Manual-Otomatis

## 4. Rangkaian Kontrol *Automatic Transfer Switch (ATS)* Genset Otomatis

Pada Gambar 4 di bawah ini merupakan rangkaian Rangkaian Kontrol Perangkat ATS genset. Pada rangkaian kontrol ATS ini hampir sama dengan rangkaian sistem Manual-Otomatis. Namun pada rangkaian kontrol ini telah dilengkapi atau telah diintegrasikan dengan rangkaian sistem charging.



**Gambar 4** Rangkaian Kontrol ATS Genset  
Otomatis

### 2.3.2 Penentuan dan Pengadaan Komponen ATS

Setelah dilakukan perancangan gambar rangkaian yang akan dibuat. Selanjutnya dilakukan penentuan komponen yang dibutuhkan dan pengadaan/pembelian komponen-komponen untuk ATS. Komponen dan bahan yang diperlukan dalam rancang bangun ini sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

### 2.3.3 Pemasangan dan Perakitan

Pemasangan komponen-komponen pada alat ATS ini bertujuan menempatkan dengan baik dan proporsional komponen-komponen yang berada di panel. Selain itu dengan berbagai pertimbangan pemasangan yang tepat menjadi hal utama agar komponen panel lebih tersusun dengan rapih.

Dalam memasang dan merakit perangkat panel ATS, langkah pertama yang harus diperhatikan kapasitas mesin (genset) yang akan digunakan pada sistem, sehingga selanjutnya pemilihan komponen-komponen pada perangkat ATS dapat dilakukan dengan pertimbangan teknis dan ekonomis. Dalam rancang bangun panel ATS ini diperuntukkan untuk genset dengan kapasitas 1200 VA. Langkah selanjutnya (kedua) adalah melakukan perakitan sesuai gambar rencana perangkat ATS yang disesuaikan dengan spesifikasi kerja yang diinginkan

### 2.3.4 Pengujian Fungsi Alat

Setelah pemasangan komponen selesai lanjut pada metode pengujian perangkat hasil rancang bangun. Hal ini dilakukan untuk memastikan sistem kontrol pada perangkat ATS dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rencana. Selain itu pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon panel ini setelah dirakit. Perangkat ATS dinyatakan dapat beroperasi dengan baik bila kerja perangkat ATS sesuai fungsi yang dikehendaki atau direncanakan

saat perancangan. Pengujian perangkat ATS dilakukan pada dua operasi, yaitu operasi manual dan operasi otomatis. Pengujian dua operasi ini dilakukan untuk memastikan perangkat panel ATS dapat bekerja pada dua operasi yang diharapkan.

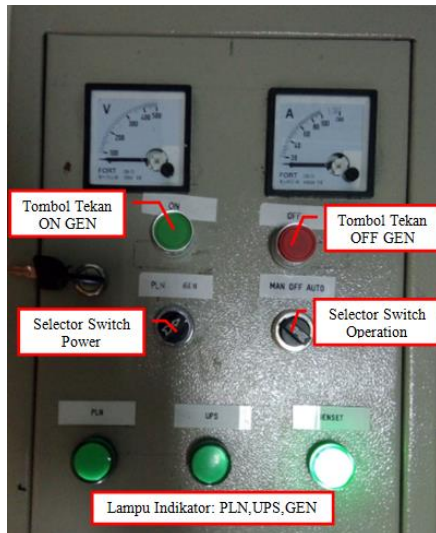
## 3. HASIL DAN BAHASAN

Hasil rancang bangun perangkat panel *Automatic Transfer Switch (ATS)* merupakan sistem otomatis pengoperasian genset sebagai sumber daya listrik cadangan dalam kondisi darurat dengan basis *Magnetic Contactor (MC)* berbantuan *Uninterruptible Power Supply (UPS)* ini mendukung dua operasi transfer atau pemindahan beban yaitu secara manual dan secara otomatis.

Dalam merakit atau membangun perangkat panel ATS 1200 VA, 220V, 50 Hz yang memiliki fungsi otomatis dibutuhkan komponen kontrol dan komponen daya. Adapun komponen kontrol yang digunakan pada perangkat ATS ini adalah relay, timer, tombol tekan, selector, dan *Uninterruptible Power Supply (UPS)*. Sedangkan komponen daya yang digunakan pada perangkat ATS hasil rancang bangun ini adalah *Magnetic Contactor (MC)*, MCB, dan alat ukur berupa amperemeter dan voltmeter.

Fungsi utama saat operasi otomatis ATS sebagai kontrol utama *emergency power* yaitu sistem rangkaian kontrol yang memonitoring dan mengendalikan catu daya utama (PLN), jika PLN mengalami gangguan maka rangkaian ini akan memberikan perintah kepada Genset untuk melakukan starting serta memonitoring dan kendali genset. Rangkaian control pada perangkat ATS ini hanya sekali melakukan starting pada genset, sehingga jika mengalami kegagalan starting genset, maka pengoperasian genset langsung menggunakan sistem manual.

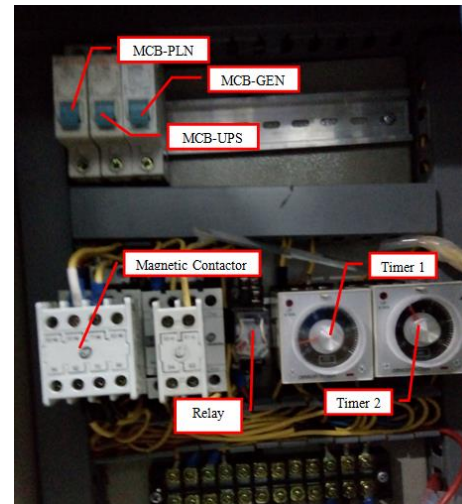
Pada Gambar 5 di bawah ini menggambarkan perangkat panel ATS tampak depan hasil rancang bangun.



**Gambar 5** Perangkat panel ATS tampak depan

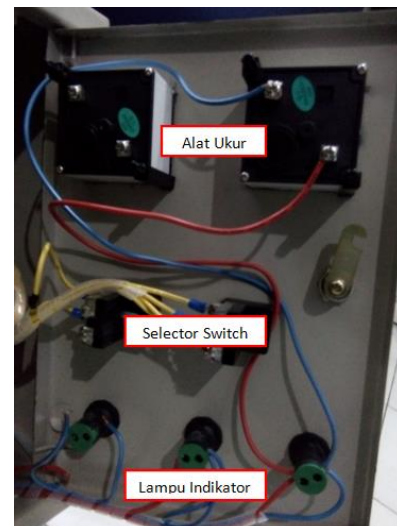
Pada Gambar 5 di bawah ini menggambarkan perangkat panel ATS tampak bagian dalam hasil rancang bangun. Cara kerja ATS genset ini sebenarnya sama saja dengan genset manual akan tetapi ada beberapa tambahan atau alat yang harus ada untuk mendukung genset manual menjadi ATS. Pada Panel ATS genset ini telah dilengkapi dengan *timer relay*, *magnetic contactor* juga tentunya ada beberapa alat pendukung lainnya termasuk alat penyimpan daya DC berupa UPS untuk menghidupkan mesin yang ada dalam panel saat daya dari PLN terputus. Dalam gensetnya sendiri sebagai sumber listrik cadangan juga dilengkapi dengan aki untuk memberikan daya DC ke mesin panel.

Dengan perangkat panel ATS ini dirancang selisih waktu dari saat PLN mati dengan hidupnya genset bisa kita atur menggunakan timer. Tentunya dengan menggunakan waktu yang sesingkat mungkin. Namun pada pengujian perangkat ATS telah diatur selama 5 detik.. Selama sumber utama dari PLN padam, beban listrik disuplai dari perangkat UPS. Sebagai sumber listrik sementara, UPS hanya disetting mensuplai beban selama 5 detik setelah PLN mati atau sesuai dengan setelan/settingan timer. Perangkat ATS genset hasil rancang bangun ini merupakan alat untuk pengoperasian genset dengan kapasitas daya 1200 VA yaitu genset untuk fasilitas listrik 1 fase. Hal ini disesuaikan tujuan perancangan perangkat ini yaitu agar dapat digunakan dalam skala rumah tangga dan bangunan komersial skala kecil/menengah.



**Gambar 6** Perangkat panel ATS tampak bagian dalam

Selanjutnya pada Gambar di bawah ini menggambarkan perangkat panel ATS tampak bagian dalam pada bagian pintu panel hasil rancang bangun. Pada bagian ini terdapat sisi belakang dari alat ukur, yaitu amperemeter dan voltmeter, selector switch yaitu selector switch sistem operasi dan selector switch power, juga lampu indikator yang terdiri atas lampu indikator PLN, UPS, dan Genset.

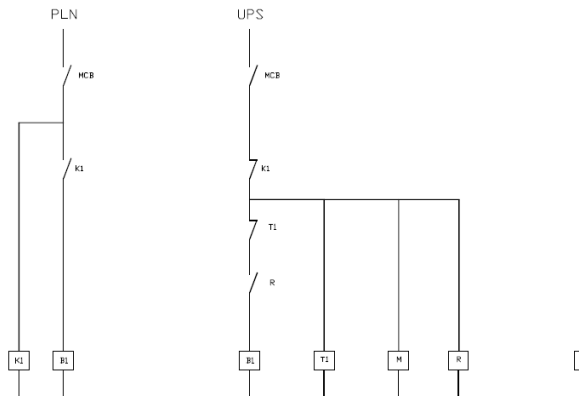


**Gambar 7** Tampak pintu panel ATS bagian dalam



### 3.1 Prinsip Kerja Automatic Transfer Swith (ATS)

Berdasarkan gambar rangkaian kontrol pada perangkat ATS di bawah ini, prinsip kerja perangkat ATS dapat dijelaskan sebagai berikut:



**Gambar 8** Rangkaian control perangkat ATS

1. Pada kondisi sumber daya listrik dari PLN bekerja normal  
Daya listrik mengalir dari sumber PLN melalui MCB-PLN mengaktifkan K1 untuk mencatudaya ke beban B1
2. Pada kondisi sumber daya listrik dari PLN Padam  
Pada saat PLN padam (K1-NO putus), maka K1-NC terhubung dan sumber daya dari UPS bekerja melalui MCB-UPS mengaktifkan relay R, Timer T1, dan menyalakan genset G. Namun daya pada beban B1 disuplai oleh UPS selama 5 detik, lalu genset nyala.
3. Pada kondisi sumber daya listrik dari Genset  
Pada saat genset telah nyala, maka T1-NO terhubung dan T1-NC terputus. Daya listrik mengalir dari genset melalui MCB-Genset mengaktifkan K2 untuk mensuplai ke beban B1 melalui K2-NO.
4. Pada kondisi sumber daya listrik dari PLN menyala kembali  
Pada saat PLN nyala kembali, maka K1-NO terhubung, K1-NC terputus dan secara otomatis genset mati.

### 3.2 Komponen Utama dan Fungsi pada Automatic Tranfer Swith (ATS)

#### Box Panel

Box Panel adalah bagian luar dari panel yang berfungsi sebagai tempat dari rangkain-rangkaian panel itu sendiri. Box Panel ini terbuat dari bahan logam, oleh karena itu dalam rangkaian panel diberi ground agar aman bagi pengguna.



**Gambar 9** Box Panel

#### Relay

Relay adalah alat yang dioperasikan dengan listrik yang secara mekanis mengontrol penghubungan rangkaian listrik. Relay adalah bagian yang penting dari banyak sistem kontrol, bermanfaat untuk kontrol jarak jauh dan pengontrolan alat tegangan dan arus tinggi dengan sinyal kontrol tegangan dan arus rendah.



**Gambar 10** Relay

#### Timer Relay

Timer Relay atau relay penunda batas waktu banyak digunakan dalam panel listrik terutama pada alat kendali yang membutuhkan pengaturan waktu secara otomatis. Peralatan kontrol ini dapat dikombinasikan dengan peralatan kontrol lain, contohnya dengan MC (Magnetic Contactor), Thermal Over Load Relay, dan lain-lain.



**Gambar 11** Timer Relay

Pada perangkat rancang bangun ini terdapat 2 timer relay, yaitu:

1. Relai detector Sumberdaya Utama.

Relai ini berfungsi untuk memberikan informasi kondisi sumber listrik utama (hidup atau mati) kepada rangkaian relai start/off engine dan ATS untuk di proses pada tahap selanjutnya.

2. Relai detector Daya Genset

Relai detector ini berfungsi untuk memberikan informasi kondisi tegangan/daya genset kepada rangkaian relai start/off engine dan ATS untuk di proses pada tahap selanjutnya.

### Tombol Tekan

Tombol tekan atau disebut sakelar ON/OFF banyak digunakan sebagai alat penghubung atau pemutus rangkaian kontrol. Memiliki dua kontak, yaitu NC dan NO. Artinya saat sakelar tidak digunakan satu kontak terhubung Normally Close, dan satu kontak lainnya Normally Open. Ketika kontak ditekan secara manual kondisinya berbalik posisi menjadi NO dan NC.

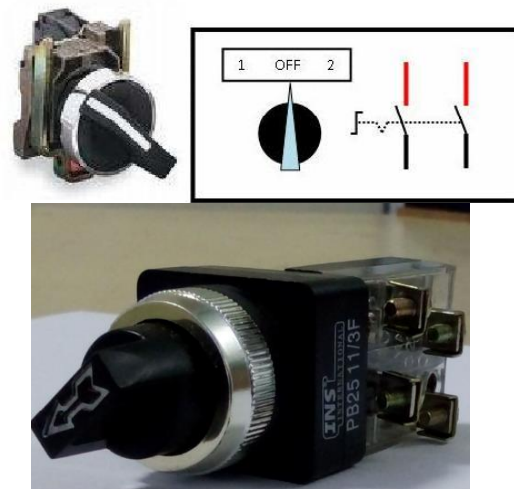


Gambar 12 Tombol tekan

Tombol tekan adalah bentuk saklar yang paling umum dari pengendali manual yang dijumpai di industri. Tombol tekan *NO* (*Normally Open*) menyambung rangkaian ketika tombol ditekan dan kembali pada posisi terputus ketika tombol dilepas. Tombol tekan *NC* (*Normally Closed*) akan memutus rangkaian apabila tombol ditekan dan kembali pada posisi terhubung ketika tombol dilepas.

### Selector Switch

Selector Switch merupakan alat yang di gunakan untuk memilih. Kerja dari selector switch yaitu menyambung rangkaian sesuai dengan yang ditunjuk oleh tangkai selector. Banyak sekali type selector switch, tapi biasanya hanya dua type yang sering di gunakan, yaitu 2 posisi, (ON-OFF/Start-Stop/0-1) dan 3 posisi (ON-OFF-ON/Auto-Off-Manual).



Gambar 13 Bentuk fisik dan Simbol Selector Switch

### Lampu Indikator

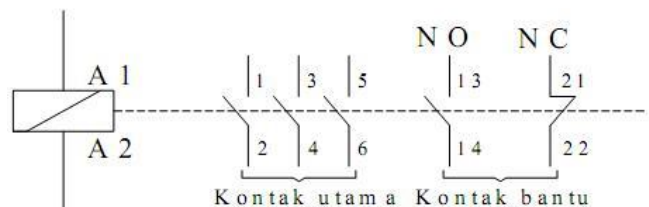
Lampu indikator sebagai penanda untuk mengetahui apakah rangkaian bekerja dengan normal, aktif atau tidak aktif, bisa juga sebagai tanda peringatan bahwa terjadi sesuatu pada rangkaian panel tenaga listrik.



Gambar 14 Komponen lampu indikator

### Magnetic Contactor (MC)

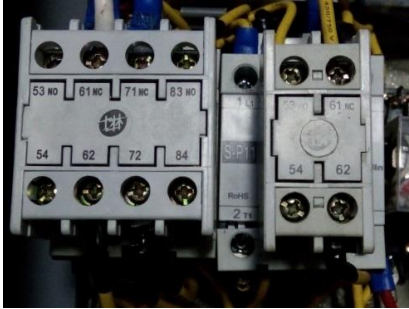
Kontaktor adalah komponen elektromekanik yang dapat berfungsi sebagai penyambung dan pemutus rangkaian, yang dapat dikendalikan dari jarak jauh pergerakan kontak-kontaknya terjadi karena adanya gaya elektromagnet.



Gambar 15 Simbol kontak-kontak Kontaktor

Kontaktor magnet merupakan sakelar yang bekerja berdasarkan kemagnetan, artinya bekerja bila ada gaya kemagnetan. Sebuah koil dengan inti berbentuk huruf E yang diam, jika koil dialirkan arus listrik akan menjadi magnet dan menarik inti magnet yang bergerak dan menarik

sekaligus kontak dalam posisi ON. Batang inti yang bergerak menarik paling sedikit 3 kontak utama dan beberapa kontak bantu bisa kontak NC atau NO.



**Gambar 16** Magnetic Contactor

### Miniatur Circuit Breaker (MCB)

Pengaman sistem daya bisa menggunakan sekering atau Miniatur Circuit Breaker (MCB). Sekering sering disebut juga dengan pengaman lebur atau fuse. Fungsi sekering adalah mengamankan peralatan atau instalasi listrik dari gangguan hubung singkat.

MCB sering disebut juga pengaman otomatis. Pengaman otomatis ini memutuskan sirkit secara otomatis apabila arusnya melebihi setting dari MCB tersebut. Pengaman otomatis dapat langsung dioperasikan kembali setelah mengalami pemutusan (trip) akibat adanya gangguan arus hubung singkat dan beban lebih.



**Gambar 17** Miniatur Circuit Breaker (MCB)

### Uninterruptible Power Supply (UPS)

UPS atau Uninterruptible Power Supply adalah alat tambahan pada sistem suplai daya listrik dan biasanya dipasang pada peralatan listrik dan elektronik. UPS yang sederhana biasanya akan dipasang pada peralatan seperti komputer, server atau bagian lain yang penting untuk mendapatkan suplai daya listrik secara terus-menerus. Daya UPS yang digunakan sebagai sumber daya listrik sementara mempunyai kapasitas 1200 VA.



**Gambar 18** Uninterruptible Power Supply

### Alat Ukur

Pada alat ATS hasil rancang bangun ini digunakan dua jenis alat ukur untuk menunjukkan secara langsung besaran yang ingin diketahui. Alat ukur tersebut yaitu amperemeter dan voltmeter. Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus listrik dalam rangkaian tertutup. Amperemeter biasanya dipasang secara seri (berderet) dengan elemen listrik.



**Gambar 19** Amperemeter

Voltmeter merupakan alat untuk mengukur beda potensial dalam suatu rangkaian listrik. Untuk mengukur beda potensial antara dua titik pada suatu komponen, kedua terminal voltmeter harus dihubungkan dengan dengan kedua titik yang tegangannya akan diukur sehingga terhubung secara paralel dengan komponen tersebut.



**Gambar 20** Voltmeter



### 3.3 Hasil Pengujian Perangkat ATS Pengoperasian Genset Sebagai Energi Listrik Cadangan

#### 1. Hasil Pengujian Automatic Transfer Swithch (ATS) Secara Otomatis

Pengujian Operasi Otomatis yaitu melakukan uji proses pemindahan beban dari catu daya utama (PLN) ke catu daya cadangan (Genset) secara otomatis apabila sumber dari PLN mengalami gangguan sehingga ATS melakukan proses starting Engine sampai generator “ready to loading”. Proses starting engine dilakukan hanya sekali start. Sehingga saat pertama start gagal maka langsung sistem dioperasikan secara manual. Operasi ini dilaksanakan dengan memposisikan selector switch operation pada mode automatic. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari operasi otomatis pada ATS. Kerja operasi otomatis ATS hasil rancang bangun ini dalam bekerja dibantu oleh alat berupa UPS.

Prosedur Simulasi pemindahan Beban dari sumber PLN ke sumber Genset

1. Memposisikan selector switch Operation Mode di ATS pada posisi automatic
2. Memposisikan selector switch power perangkat penguji pada posisi PLN
3. Memposisikan MCB pada PLN perangkat penguji pada posisi OFF (seolah-olah sumber PLN mengalami gangguan) sehingga UPS mengindera sumber PLN telah putus dan UPS mem-backup beban. Apabila pada tahap ini perangkat UPS mem-backup beban dan dapat menyalakan Genset dalam waktu 5 detik (sesuai setelan/settingan), maka modul bekerja sesuai fungsi.
4. Menunggu saat UPS dan mengaktifkan genset seolah-olah genset telah hidup.
5. Apabila tahap ini berhasil, maka “genset contactor” akan aktif dan proses pemindahan beban secara otomatis berhasil dilaksanakan.
6. Prosedur Simulasi pemindahan Beban dari sumber Genset ke sumber PLN
7. Memposisikan MCB pada PLN perangkat penguji pada posisi ON lagi sehingga perangkat UPS mengindera sumber PLN telah tersambung. (mengkondisikan seolah-olah sumber PLN telah tersambung kembali)
8. Secara otomatis perangkat UPS memutuskan beban dari sumber genset.
9. Menunggu Perangkat UPS mengaktifkan “main contactor” dan beban berhasil dipindah dari sumber genset kembali ke sumber PLN.
10. Menunggu Perangkat UPS memerintahkan genset mati.
11. Memposisikan MCB Genset perangkat penguji pada posisi OFF sehingga ATS mengindera Genset seolah-olah telah

dimatikan.

Prosedur di atas dilakukan pada pengujian alat dilaksanakan, dan diperoleh data kondisi sumber daya pada panel dan lampu indikator sebagai berikut:

**Tabel 3** Kondisi Pengujian ATS operasi otomatis

Kondisi Sumber Daya pada Panel ATS	Lampu Indikator Catu daya Utama (PLN)	Lampu Indikator UPS	Lampu Indikator Genset
Sumber PLN ON, Sumber Genset dan UPS OFF	1	0	0
Sumber PLN OFF, Sumber Genset OFF	0	1	0
Sumber PLN dan UPS OFF, Sumber Genset ON	0	0	1

Berdasarkan data dan kelancaran pelaksanaan prosedur di atas dapat disimpulkan bahwa ATS yang dirancang bangun telah berfungsi dengan baik pada operasi otomatis, karena lampu indikator menyala sesuai dengan kerja dari komponen-komponen yang dipasang. Sehingga dapat dinyatakan Sistem Otomatis ATS yang diuji telah beroperasi sesuai fungsinya mengontrol panel ATS pada operasi otomatis sepenuhnya. Komponen-komponen daya maupun kontrol perangkat ATS juga dapat disimpulkan bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing dan wiring yang dikerjakan telah sesuai dengan gambar rancangan yang dibuat.

#### 2. Hasil Pengujian Automatic Transfer Swithch (ATS) Secara Manual

Pengujian manual dilakukan dengan cara memposisikan selector switch operation mode manual (posisi manual). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari operasi manual pada perangkat ATS.

Prosedur pengujian dalam kondisi manual dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

Pada saat sumber daya PLN mati atau terputus, maka hal-hal yang harus dilakukan pada perangkat penguji adalah

1. Memposisikan Selector Switch Operation Mode di ATS pada posisi manual
2. Menekan tombol ON untuk menyalakan genset secara manual
3. Memposisikan Selector Switch Power pada posisi Genset
4. Pada saat Selector Switch Power pada posisi Genset, maka seolah-olah ATS menyalurkan daya dari sumber Genset melalui “Genset Contactor”

Pada saat sumber daya PLN menyala kembali, maka hal-hal yang harus dilakukan pada perangkat penguji adalah

5. Menekan tombol perangkat penguji pada posisi OFF
6. Memposisikan Selector Switch Power

pada posisi PLN

Berdasarkan data dan kelancaran pelaksanaan prosedur di atas dapat disimpulkan bahwa ATS yang dirancang bangun telah berfungsi dengan baik pada operasi manual. Prosedur di atas dilakukan pada saat pengujian manual dilaksanakan dan diperoleh data kondisi swich dan lampu indikator sebagai berikut:

**Tabel 4** Kondisi Pengujian ATS Operasi Manual

Kondisi Tombol/Selector pada Panel ATS	Lampu Indikator Catu daya Utama (PLN)	Lampu Indikator UPS
Tombol Genset ON, Selector Switch Power pada Genset	0	0
Tombol Genset OFF, Selector Switch Power pada Genset	0	0
Tombol Genset OFF, Selector Switch Power pada PLN	1	0

Berdasarkan data dan kelancaran pelaksanaan prosedur di tabel di atas dapat diketahui bahwa ATS yang dirakit telah berfungsi dengan baik pada operasi manual. Komponen-komponen daya maupun kontrol penyusun ATS dapat disimpulkan bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing karena hasil data menunjukkan lampu indikator menyala sesuai kondisi yang diinginkan pada perencanaan.

Dengan data di atas juga dapat simpulkan wiring yang dikerjakan telah sesuai dengan gambar rancangan yang dibuat, sehingga ATS dinyatakan siap untuk dipasang pada sistem. Namun apabila saat melaksanakan prosedur di atas, ATS tidak bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang, maka prosedur akan dihentikan untuk melakukan pengecekan pada komponen yang tidak bekerja sesuai harapan atau melakukan pengecekan pada rangkaian (wiring).

#### 4. KESIMPULAN

Mengacu ke hasil dan bahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu, Diperoleh hasil rancang bangun perangkat panel *Automatic Transfer Switch (ATS)* yang dibuat dapat beroperasi dengan baik dan telah sesuai dengan yang direncanakan. Berdasarkan hasil pengujian fungsi perangkat panel *Automatic Transfer Switch (ATS)* dengan cara mengoperasikan secara manual dan otomatis diperoleh bahwa perangkat hasil rancang bangun mampu mengalihkan daya listrik dari sumber daya utama (PLN) ke genset dalam waktu 5 detik atau sesuai setelan/settingan timer.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayah Aprilawati, "Perancangan Unit Instalasi Genset Di PT AICHI TEX INDONESIA", Tugas Akhir, Politeknik Negeri Bandung, 2007.
- [2] Sumanto, Mesin Sinkron (Generator Sinkron dan Motor Sinkron). Andi Yogyakarta: Yogyakarta, 1996.
- [3] Sunarno, Mekanikal Elektrikal, ANDI, Yogyakarta, 2005.
- [4] P. Van Harten dan E. Setiawan, Instalasi Listrik Arus Kuat II, Bina Cipta: Bandung, 1983.
- [5] Panitia PUIL, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000), Yayasan PUIL: Jakarta, 2000.
- [6] Daman Suswanto, Sistem Distribusi Tenaga Listrik (Edisi Pertama), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang, Padang, 2009.
- [7] PT PLN (Persero), Buku I: Kriteria Disain Enjinering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik, Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Disribusi Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia, Jakarta, 2010.
- [8] Adeng Lukmantara, KOMPONEN KOMPONEN PADA PANEL, Tersedia: <http://aloekmantara.blogspot.co.id/2014/05/komponen-komponen-pada-panel.html>.
- [9] Pabla, As & Hadi, Ir. Abdul, "Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Erlangga, Jakarta, 1991.